

Komur á bráðamóttöku Landspítala vegna áreynslurákvöðvarofs árin 2008-2012

Arnljótur Björn Halldórsson^{1,2} læknanemi, Elísabet Benedíkt³ lækni, Ísleifur Ólafsson⁴ lækni, Brynjólfur Mogensen^{1,2} lækni

ÁGRIP

Inngangur: Rákvöðvarof getur átt sér ýmsar orsakir, þar á meðal er mikil líkamleg áreynsla. Við rákvöðvarof losnar kreatínínasi (CK) og vöðvaraði (mýóglóbín) úr vöðvafrumum. Virkni CK í sermi er notuð til greiningar á rákvöðvarofi en vöðvaraði getur valdið bráðum nýrnaskaða, sem er alvarlegasti og þekktasti fylgikvilli rákvöðvarofs. Engar rannsóknir virðast hafa verið gerðar á áreynslurákvöðvarofi í almennu þýði. Markmið þessarar rannsóknar var að kanna faraldsfræði áreynslurákvöðvarofs hjá sjúklingum sem voru greindir á Landspítala árin 2008-2012.

Efni og aðferðir: Rannsóknin var afturskyggn og lýsandi. Þýðið var allir sjúklingar á Landspítala frá 1. janúar 2008 til 31. desember 2012 með CK-gildi í sermi yfir 1000 IU/L eftir líkamlega áreynslu. Sjúklingar með CK-hækkun vegna rákvöðvarofs af öðrum orsökum voru ekki teknir með. Skráður var fjöldi tilfella, kyn, hæsta mælda CK-gildi, dagsetning komu, orsök og staðsetning rákvöðvarofsins, innlagnarlengd, fylgikvillar og hvort þörf væri á vökvagjöf í æð. Tölur um íbúafjölda á höfuðborgarsvæðinu fengust frá Hagstofu Íslands og um íþróttaástandun frá Íþróttasambandi Íslands.

Niðurstöður: Alls greindust 54 sjúklingar með áreynslurákvöðvarof, 18 konur (33,3%) og 36 karlar (66,7%) eða 8,3% af heildarfjölda rákvöðvarofstíffella (648) af öllum orsökum á tímabilinu. Nýgengi fyrir höfuðborgarsvæðið var 5,0/100.000 íbúa á ári á tímabilinu. Miðgildi aldurs var 28 ár og miðgildi CK-hækkunar í sermi var 24.132 IU/L. CK-hækkun var meiri hjá konum en körlum en munurinn reyndist ómarktækur. Rákvöðvarof var í um 89% tilvika í efri- eða neðri útlimum. CK-gildi voru marktækt hærri hjá þeim sem fengu vökvagjöf í æð en þeim sem fengu einungis vökva um munn. Einn einstaklingur greindist með bráðan nýrnaskaða. Upplýsingar um íþróttaástandun eða líkamsrækt eru ekki tiltækar.

Ályktun: Áreynslurákvöðvarof er óalengt en oftast er um unga einstaklinga að ræða. Ekki er vitað um áreynsluástandun kvenna eða karla en ekki reyndist munur á CK-hækkun kynjanna, milli aldursflokka eða rákvöðvasvæða. CK-hækkun var veruleg en fylgikvillar fátíðir. Skortur er á rannsóknunum um áreynslurákvöðvarof í almennu þýði.

Inngangur

¹Læknadeild Háskóla Íslands, ²rannsóknastofu Landspítala og HÍ í bráðafræðum, ³vísinda- og þróunarsviði, ⁴rannsóknarkjarna Landspítala.

Rákvöðvarof (*rhabdomyolysis*) verður þegar rákóttir vöðvaþræðir beinagrindarvöðva brotna niður vegna utanaðkomandi skaða eða þegar orkubirgðir vöðva anna ekki eftirspurn.¹ Rákvöðvafrumuskemmdir geta leitt til margvíslegra fylgikvilla, svo sem jónaójafnvægis, rúmtaksskerðingar blöðvökva, efnaskiptasýringar, storkukvilla og hólfahelkennis, en alvarlegasti fylgikvillinn er bráður nýrnaskaði.² Við rákvöðvarof losnar úr frumunum meðal annars ensímið kreatínínasi (CK) og er mæld virkni hans í sermi notuð við greiningu rákvöðvarofs.³

Rákvöðvarofi var fyrst lýst í tengslum við áverka en í dag eru þekktar margar orsakir rákvöðvarofs, þar á meðal mikil líkamleg áreynsla.^{1,4} Rákvöðvarof af völdum líkamlegrar áreynslu var fyrst lýst af De Langen árið 1946 í grein um fanga í útrýmingarvörðum.⁵ Svo virðist sem mikil áreynsla leiði til þess að ATP-birgðir vöðvafrumna þrjóti og frumuhimna þeirra rofni.⁶ Áreynslurákvöðvarof er þekktast meðal maraþonhlaupara, eftir lyftingar, vaxtarrækt og í herþjálfun.^{1,2,6} en þekkingu skortir á faraldsfræði áreynslurákvöðvarofs í almennu þýði.

Einkenni koma oftast 24-72 klukkustundum eftir langvarandi og endurtekna áreynslu og geta verið verkir, bólga og máttmínkun í vöðva eða vöðva-hópum og dökkt þvag vegna vöðvarauðamigu. Þreifeymsli í vöðvum geta verið veruleg og eins geta sést

bólgu- og litabreytingar sem benda til vefjadauða. Einkenni geta takmarkast við vöðvaverki og máttmínkun⁷ en önnur einkenni geta verið slappleiki, vanlíðan, þvagþurrð, hiti, ógleði, uppköst, óráð og óróleiki.^{4,8,9} Hætta á rákvöðvarofi eftir áreynslu eykst meðal annars ef viðkomandi er ekki í góðu líkamlegu formi, ef umhverfi er mjög heitt og rakt eða líkamsbeiting er afbrigðileg.^{10,11}

Meðferð rákvöðvarofs beinist að því að fyrirbyggja fylgikvilla⁹ og felst í ríkulegri vökvagjöf til að auka utanfrumuvökva og halda uppi þvagútskilnaði sem minnkar líkur á bráðum nýrnaskaða.⁶ Talið er að nýrnaskaði komi fyrir í 4-33% rákvöðvarofstíffella ef litið er til allra orsakavaldra^{4,12} og hefur hann fylgni við háa dánartíðni.⁹ Oftast þarf að verða mikið vöðvaniðurbrot til að bráður nýrnaskaði hljóti af.¹³ Við vöðvaniðurbrotið losnar mikið magn vöðvaraða (mýóglóbíns) sem berst til nýrna og frásogast þar í nýrunga. Í þeim hefur vöðvarauðinn skaðleg áhrif og ef þau eru nægilega mikil getur orðið bráður nýrnaskaði.⁶

Margt bendir til þess að bráður nýrnaskaði sé mun sjaldgæfari og spítaladvöl almennt styttri eftir áreynslurákvöðvarof en rákvöðvarof af öðrum toga.^{4,14} Talið er að ef CK-hækkun í sermi er minni en 15.000 IU/L, kreatínínagildi eðlilegt og ekki er um ofþornun að ræða, megi flokka rákvöðvarofið sem góðkynja og er þá ekki þörf á sérstakri meðferð. Ef CK-hækkun er

Fyrirspurnir:
Brynjólfur Mogensen
brynmog@landspitali.is

Greinin barst
22. apríl 2015,
samþykkt til birtingar
9. febrúar 2016.

Höfundar hafa
útfyllt eyðublað um
hagsmunatengsl.

meiri en 15.000 IU/L eru auknar líkur á alvarlegum aukaverkunum og er því mikilvægt að hefja vökvagjöf í æð til að fyrirbyggja bráðan nýrnaskaða.¹⁵ Vökvagjöfin eykur rúmmál utanfrumuvökva sem minnkar við rákvöðvarof og minnkar sömuleiðis styrk vöðvarauðans í nýrningum og dregur þannig úr líkum á bráðum nýrnaskaða.⁶

Faraldsfræði rákvöðvarofs í almennu þýði eftir líkamlega áreynslu virðist ekki hafa verið rannsökuð á Íslandi né annars staðar. Því er ekki vitað um aldersdreifingu, kynjaskiptingu né algengi fylgikvilla í kjölfar þess eða hvort ákveðnir hópar séu í áhættu. Markmið rannsóknarinnar var því að kanna faraldsfræði áreynslurákvöðvarofs hjá sjúklingum sem greindust á bráðamóttöku Landspítala árin 2008-2012.

Efni og aðferðir

Rannsóknin var afturskyggn og lýsandi. Hún tók til allra sjúklinga með einkenni eftir áreynslu sem komu á Landspítala frá 1. janúar 2008 til 31. desember 2012 og voru greindir með rákvöðvarof með CK-hækkun í sermi meiri en 1.000 IU/L. Sjúklingar með rákvöðvarof af öðrum orsökum, auk þeirra sem ekki höfðu neinar skráðar upplýsingar um ástæðu CK-mælingar, voru útilokaðir. CK-mæling var gerð með aðferð sem er rekjanleg til staðlaðrar CK-virknimælingar International Federation of Clinical Chemistry (IFCC).¹⁶ Viðmiðunarmörk CK á Landspítala eru sett samkvæmt samnorrænni úttekt á heilbrigðu þýði (NORIP-verkefnið).¹⁷ Bráður nýrnaskaði var skilgreindur samkvæmt RIFLE-greiningarskilmerkjum.¹⁸ Leyfi var fengið fyrir rannsókninni hjá Persónuvernd (tilv. 2013121594HGK, 16. jan. 2014), framkvæmdastjóra lækninga (tilv. 16, 19. des. 2013) og Siðanefnd Landspítala (tilv. 53/2013, 16. jan. 2014).

Gögn úr tölvugagnagrunni rannsóknakjarna og rafrænni sjúkraskrá Landspítala voru samkeyrð og þannig fenginn fjöldi tilfella, kyn, auðkenni sjúklings, komuár, komumánuður, vikudagur komu, dagsetning sýnatöku, mæld CK-gildi og sjúkdómsgreining vegna rákvöðvarofsins. Sjúkraskrár viðkomandi voru yfirfarnar með tilliti til einkenna og meðferðar. Staðsetning vöðvaverka var skráð samkvæmt áverkastigskerfinu (Abbreviated Injury Scale - AIS).¹⁹ Aðrar breytur voru lengd innlagningar í dögum, hvort sjúklingur fékk bráðan nýrnaskaða og hvort sjúklingur lést í legu. Fjöldi tilfella miðast við fjölda koma en ekki fjölda einstaklinga. Eftir að allar breytur höfðu verið skráðar fór öll úrvinnsla fram án persónuauðkenna. Tölur um íbúafjölda á höfuðborgarsvæðinu fengust frá Hagstofu Íslands. Haft var samband við Íþróttasamband Íslands vegna upplýsinga um íþróttaiðkanir.

Við tölfræðiúrvinnslu var hefðbundnum tölfræðiaðferðum beitt og reiknað í forritinu R.²⁰ Notað var Pearson's kí-kvaðrat próf og Fisher-próf til að kanna mun á tveimur flokkabreytum, Wilcoxon-próf til að kanna mun á miðgildum tveggja hópa og Kruskal-Wallis-próf til að kanna mun á miðgildum fleiri en tveggja hópa. Marktækni miðast við að p-gildi sé <0,05.

Niðurstöður

Rákvöðvarof eftir líkamlega áreynslu greindist hjá 54 sjúklingum, eða 8,3% af heildarfjölda rákvöðvarofstilfella (648) af öllum orsök-

Tafla I. Fjöldi tilfella eftir aldri, kyni, komuári, staðsetningu og vökvameðferð.

Aldursbil (ár)	Karlar	Konur	Heild
15 - 19	6	4	10
20 - 24	3	5	8
25 - 29	12	4	16
30 - 34	6	0	6
35 - 39	4	2	6
>39	5	3	8
Samtals	36	18	54
Komuár			
2008	6	1	7
2009	5	3	8
2010	5	6	11
2011	6	4	10
2012	14	4	18
Staðsetning á líkama			
Efri útlímur	16	11	27
Neðri útlímur	15	6	21
Önnur	5	1	6
Vökvameðferð			
Í æð	21	9	30
Um munn	15	9	24

um á tímabilinu. Karlar voru 36 og konur 18. Miðgildi aldurs var 28 ár (spönn 15-60 ár). Karlar höfðu aldursmiðgildi 29 ár (spönn 15-56 ár) og konur 24,5 ár (spönn 17-60 ár). Ekki reyndist marktækur munur á aldri kynja (p=0,2155). Kynjahlutföll og aldersdreifingu má sjá í töflu I. Af 53 einstaklingum sem komu á bráðamóttöku eftir áreynslurákvöðvarof áttu 50 lögheimili á höfuðborgarsvæðinu. Meðalíbúafjöldinn á höfuðborgarsvæðinu á tímabilinu var 201.208. Nýgengi áreynslurákvöðvarofs er því 5,0/100.000 íbúa árlega.

CK-hækkun í sermi eftir líkamlega áreynslu var almennt mikil með miðgildi 24.132 IU/L (spönn 1.056 - 224.700 IU/L). Karlar voru með CK-miðgildi 15.120 IU/L (spönn 1.056 - 224.700 IU/L) en konur með CK-miðgildi 28.450 IU/L (spönn 1.163 - 119.145 IU/L). Munur á CK-hækkun milli karla og kvenna reyndist ekki marktækur (p=0,2619). Ef litið er til aldurs var ekki marktækur munur á CK-hækkun milli aldursflokka (p=0,0553). Ekki fannst marktækur munur á CK-gildum milli ára (p=0,1827). CK-hækkun eftir kyni, aldursflokkum og komuárum má sjá í töflu II.

Allir sýndu einkenni rákvöðvarofs, hvort sem það var staðbundið einkenni frá vöðva, vöðvarauðamiga eða slappleiki. Staðsetning rákvöðvarofs var í efri útlimum hjá 27 (50,0%) og í neðri útlimum hjá 21 (38,8%). Tveir einstaklingar voru með rákvöðvarof í brjóstvöðvum, tveir í bakvöðvum og einn í kviðvöðvum. Líkamssvæði var ótilgreint hjá einum. Miðgildi CK-hækkunar í sermi var hærri eftir rákvöðvarof í efri útlimum (26.300 IU/L) en eftir rákvöðvarof í neðri útlimum (13.090 IU/L) eða annars staðar (13.960 IU/L) en ekki reyndist marktækur munur á þessum miðgildum (p=0,5125). Vökvi í æð var gefin hjá 30 einstaklingum (55,6

Tafla II. CK-hækkun eftir kyni, aldri, komuári, staðsetningu og vökvameðferð.

	CK - Lægsta gildi (IU/L)	CK - Neðri fjórðungsmörk (IU/L)	CK- Miðgildi (IU/L)	CK - Efri fjórðungsmörk (IU/L)	CK - Hæsta gildi (IU/L)	p-gildi
Heild (n=54)	1,056	5,107	24.130	49.180	224.700	-
Kyn						0,2619
Karlar (n=36)	1,056	4,570	15.120	40.470	224.700	
Konur (n=18)	1,163	9,312	28.450	56.550	119.100	
Aldursbil (ár)						0,0553
15 - 19 (n=10)	1,471	5,367	12.090	30.120	52.100	
20 - 24 (n=8)	3,605	7,677	16.540	49.590	119.100	
25 - 29 (n=16)	1,056	6,579	25.240	32.040	58.180	
30 - 34 (n=6)	1,490	12,580	78.010	111.200	224.700	
35 - 39 (n=6)	1,093	19,720	29.560	53.590	94.310	
> 39 (n=8)	1,163	2,566	28.070	65.120	112.300	
Komuár						0,1827
2008 (n=7)	2,641	5,552	6,820	32.680	110.400	
2009 (n=8)	1,056	6,602	22.890	50.630	51.650	
2010 (n=11)	1,552	15,090	32.240	81.260	119.100	
2011 (n=10)	1,163	2,277	8,542	16.520	33.010	
2012 (n=18)	1,093	8,908	28.450	50.480	224.700	
Staðsetning á líkama						0,5125
Efri útlímir (n=27)	1,552	8,117	26.300	48.000	112.300	
Neðri útlímir (n=21)	1,056	2,641	13.090	60.870	224.700	
Önnur (n=6)	1,093	3,362	13.960	27.960	110.400	
Vökvameðferð						< 0,001
Í æð (n=30)	1,093	23,830	41.330	85.950	224.700	
Um munn (n=24)	1,056	2,108	6,005	18.480	51.450	

Best er að líta til miðgildis þegar hópar eru bornir saman en spönn og fjórðungsmörk gefa hugmynd um hvernig dreifing CK-hækkana er innan hópa. p-gildi er fyrir samanburð á miðgildum allra hópa.

%) og var CK-miðgildi þeirra 41.330 IU/L. Hinir 24 voru með CK-miðgildi 6.005 og fengu fyrirmæli um að drekka vel af vatni. Þeir sem fengu vökva í æð höfðu marktækt meiri CK-hækkun en aðrir ($p < 0,001$). Staðsetningu rákvöðvarofs og vökvameðferð má sjá í töflu I. CK-hækkun eftir staðsetningu rákvöðvarofs og vökvameðferð má sjá í töflu II.

Alvarlegir fylgikvillar rákvöðvarofs voru sjaldgæfir en aðeins einn fékk bráðan nýrnaskaða sem gekk til baka eftir ríkulega vökvagjöf í æð. Hæsta mælda kreatínín-gildi hjá þessum einstaklingi var 442 micromól/L. Innlagnarhlutfall í þýðinu var 50% (27 af 54) en lega var stutt með miðgildi einn dag (spönn 1-13 dagar). Einn einstaklingur kom tvisvar á bráðamóttöku eftir áreynslurákvöðvarof en tvö ár liðu milli atvikanna.

Ástæða áreynslurákvöðvarofsins voru lyftingar eða önnur vaxtarækt hjá 18, langhlaup hjá 9, herþjálfun (*bootcamp*) hjá 6, spunapæk (*spinning*) hjá fjórum og blandaðar þrekæfingar (*crossfit*) hjá tveimur. Þrír ofreyndu sig við aðra líkamlega iðju og hjá 12 var líkamleg iðja ótilgreind. Ekki reyndist unnt að afla áreiðanlegra upplýsinga um hversu margir stunda hinar ýmsu tegundir íþróttar eða líkamsrækt.

Oft hafði sjúklingur reynt mun meira á sig en hann var vanur eða langt var síðan hann stundaði líkamsrækt síðast. Tími frá

áreynslu til komu á spítalann var oftast 1-5 dagar. Nákvæmar tölur yfir þessa breytni voru ekki skráðar en upplýsingar lágu fyrir hjá aðeins 22 einstaklingum.

Umræða

Nýgengi áreynslurákvöðvarofs hjá almenningi virðist ekki þekkt en til eru rannsóknir sem sýna hversu stórt hlutfall rákvöðvarofstilfella er orsakað af líkamlegri áreynslu. Í okkar rannsókn var þetta hlutfall 8,3% en til samanburðar var það 0,6% og 35,6% í tveimur bandarískum rannsóknum^{14,21} og 4,3% í spænskri rannsókn.²²

Eina þýðið þar sem nýgengi hefur verið rannsakað til hlítar eru hermenn. Tvær stórar rannsóknir á bandarískum hermönnum sýndi árlega tíðni upp á 22,2/100.000¹⁴ og 7-8/10.000²³ en í þeirri síðari á tíðnin við rákvöðvarof af öllum orsökum. Í þessum hópum er líkamleg áreynsla algengari en hjá almenningi. Að því leyti eru þessar rannsóknir frábrugðnar okkar. Í okkar rannsókn mætti flokka nýgengi áreynslurákvöðvarofs sem nýgengi hjá þeim sem leituðu sér læknishjálpar á Landspítala vegna einkenna. Það kemur því ekki á óvart að nýgengið í okkar rannsókn sé lægra en hjá bandarísku hermönnum. Nýgengi rákvöðvarofs af öllum

orsökum hjá almenningi er heldur ekki með fullu þekkt en í einni rannsókn fékkst nýgengið 20/100.000 einstaklinga á ári.²⁴ Í henni var þó meðalaldurinn mun hærri en í okkar rannsókn og orsök rákvöðvarofs ekki tilgreind.

Konur voru þriðjungur rannsóknarþýðis, sem er herra hlutfall en í öðrum rannsóknnum þar sem karlmenn eru mikill meirihluti þýðis eða þýði samanstendur einungis af körlum.^{14,25-27} Í þessum rannsóknnum var CK-hækkun kynja ekki borin saman. Tævönsk rannsókn á 225 framhaldsskólanemum sýndi engan mun á nýgengi og engan mun á CK-hækkun milli kynja¹¹ og var enginn munur á æfingafyrirkomulagi ungmenna sem fengu rákvöðvarof og þeirra sem fengu það ekki. Aðrar rannsóknir þar sem borin er saman CK-hækkun meðal karla og kvenna fundust ekki. Þó sást ekki munur milli kynja í rannsókn sem bar saman stoðkerfiseinkenni hjá körlum og konum eftir miklar styrktaræfingar.²⁸ Því virðist ekki vera teljandi munur milli kynja hvað CK-hækkun varðar þrátt fyrir að áreynslurákvöðvarof greinist oft hjá körlum. Gæti skýringin á þessu verið að í almennu þýði séu karlar líklegri til að stunda áreynslufrekar íþróttir og/eða að leita sér aðstoðar. Rákvöðvarof af öllum orsökum sást hjá 433 körlum og 215 konum á rannsóknartímabilinu í okkar rannsókn. Líkamleg áreynsla var orsök in í 8,3% tilfella hjá körlum og 8,4% hjá konum. Til samanburðar var hlutfallið 40% hjá körlum og 19% hjá konum í bandarískri rannsókn.¹⁴

Ungur aldur er einkennandi fyrir rannsóknir á áreynslurákvöðvarofi, til dæmis rannsóknir á unglingum eftir styrktaræfingar í tengslum við tómtundaidju.^{11,27} Tvö bandarísk rannsóknarþýði höfðu lægri meðalaldur en okkar. Þær samanstóðu af 35 tilfellum með meðalaldur 24,4 ár og 63 tilfellum með meðalaldur 23,3 ár.^{14,26} Samanburður á CK-hækkun mismunandi aldursþópa eftir áreynslurákvöðvarof fannst ekki í öðrum rannsóknnum. Er það líklega vegna þess að oftast eru rannsóknarþýði einsleit hvað aldur varðar en rannsóknir sýna að áreynslurákvöðvarof sé algengast meðal ungra einstaklinga og þá helst ungra karlmanna.^{14,21,29} Ástæða þess gæti verið að yngri aldursþópar stunda oftast áreynslufreka líkamsrækt en þeir eldri.

Sjúkleikahlutfall var lágt í okkar rannsókn þrátt fyrir að CK-hækkun væri mikil. Rannsóknir hafa sýnt að CK mælist almennt mjög hátt eftir áreynslurákvöðvarof en spítaladvöl er oftast stutt og bráður nýrnaskaði er óalgengur.^{4,11,14} Í tævönsku rannsókninni sem minnst var á hér að ofan var meðalhækkun á CK um 41.500 IU/L. Í henni fékk enginn bráðan nýrnaskaða en ólíkt okkar rannsókn var þar um að ræða hóp unglunga sem fóru í sama íþróttatím-ann.¹¹ Í rannsókn Sinert og samstarfsaðila voru 35 karlkyns fangar með áreynslurákvöðvarof með CK-meðalgildi um 40.000 IU/L en enginn fékk bráðan nýrnaskaða. Þessir sjúklingar lágu lengur inni á spítala en sjúklingar í okkar rannsókn, eða 6,7 daga að meðaltali.²⁶ Aðrar rannsóknir sýna þó hærri tíðni alvarlegra fylgikvilla. Alpers og félagar rannsókuðu 63 hermenn á sömu herstöðinni. Meðalhækkun á CK var þar um 32.500 IU/L og fengu 19,1% bráðan nýrnaskaða. Legulengd sjúklinga var 3,29 dagar að meðaltali (spönn 1,8-4,8 dagar).¹⁴ Í annarri rannsókn á 50 nemendum í lög- regluskóla með rákvöðvarof eftir líkamspjálfun fengu 18% bráðan nýrnaskaða. Sex þurftu blóðskilunar meðferð vegna nýrnaskaðans og einn lést af veikindum sínum.³⁰

Ekki hafa fundist rannsóknir þar sem áverkasvæði er skráð á sambærilegan hátt og í okkar rannsókn. Ef áverkasvæði er skráð er oftast um að ræða afmarkaðan hóp þar sem allir voru að þjálfa sömu vöðvahópna. Í bandarískri rannsókn á ungmennum í amerískum fótbolta fengu 22 einstaklingar (51% hópsins) rákvöðvarof í þríhöfða upphandleggja. Styrktaræfingarnar í þessu tilviki reyndu nánast einungis á þessa vöðva.²⁷ Í áður nefndri tævönskri rannsókn á nemendum með rákvöðvarof eftir íþróttatíma fólust styrktaræfingarnar að mestu í hnébeygjum. Því kom rákvöðvarof aðeins fram í neðri útlimum.¹¹ Það má ætla að staðsetning rákvöðvarofsins sé háð þeirri æfingu sem er framkvæmd hverju sinni.

Ekki fundust rannsóknir þar sem þær athafnir og íþróttir sem stuðla oftast að áreynslurákvöðvarofi eru rannsakaðar og bornar saman. Oftast er þeim lýst í skýrslum um sjúkratílfelli³¹⁻³⁴ eða í rannsóknnum á hópi einstaklinga sem iðka sömu íþrótt.^{11,14} Þó er talið að helstu athafnir sem leiða til rákvöðvarofs séu herþjálfun, langhlaup og vaxtarrækt.^{30,35} Þrátt fyrir heilsuræktarbylgju á Íslandi er ekki vitað um áreynsluástundun kynjanna.

Ef CK-gildi er meira en 15.000 IU/L eftir áreynslurákvöðvarof eru auknar líkur á alvarlegum aukaverkunum.¹⁵ Þá er mikilvægt að gefa ríkulega vökva í æð til að fyrirbyggja bráðan nýrnaskaða. Niðurstöður okkar benda til þess að þeir sem fá vökva í æð sem meðferð við áreynslurákvöðvarofi séu almennt með mun hærri CK-gildi en aðrir. Þrátt fyrir það voru 7 tilfelli með CK-gildi yfir 15.000 IU/L sem fengu ekki vökva í æð. Rannsakendur mæla með því að miða við CK-gildi sem jafngildir 15.000 IU/L þegar ákvarða á hvort eigi að gefa vökva í æð eða ekki. Ef sjúklingur mælist með CK herra en viðmiðunargildið skal alltaf gefa vökva í æð. Ef CK mælist lægra skal þó ekki útiloka vökvagjöf í æð heldur ákvarða meðferð út frá einkennum og þeim tíma sem hefur liðið frá því líkamlega áreynslan fór fram.

Meðal styrkleika okkar rannsóknar er heildarúttekt á öllum sem voru með CK-gildi herra en 1.000 IU/L, voru með líkamlega áreynslu sem orsakavald og komu til meðferðar á Landspítala. Sjúkrskrárkerfi Landspítala innihélt oftast aðgengilegar upplýsingar um sjúklingana. Áreynslurákvöðvarof hefur ekki áður verið rannsakað héraðs og auka þessar niðurstöður við þekkingu á því á Íslandi. Helstu vankantar rannsóknarinnar eru að hún var afturskyggn og þýðið reyndist ekki stórt. Rannsóknin náði einungis til tilfella sem komu til meðferðar á Landspítala en ekki tilfella í heilsugæslu eða öðrum heilbrigðisstofnunum.

Ályktanir

Áreynslurákvöðvarof er óalgengt en oftast er um ungt fólk að ræða. Ekki er vitað um íþrótt- eða líkamsræktarástundun kvenna eða karla en ekki var munur á CK-gildum kynjanna, milli aldursflokka eða rákvöðvasvæða. CK-hækkun í sermi var oftast mikil en bráður nýrnaskaði óalgengur. Skortur er á rannsóknnum um áreynslurákvöðvarof úr almennu þýði.

Þakkir

Við þökkum Ingibjörgu Richter fyrir öflun gagna úr upplýsingakerfum Landspítala og Sigrúnu Helgu Lund fyrir tölfræðiaðstoð.

Heimildir

- Booth N. Rhabdomyolysis: Has many causes, including statins, and may be fatal. *BMJ* 2001; 327: 115-6.
- Criddle LM. Rhabdomyolysis: Pathophysiology, recognition, and management. *Crit Care Nurse* 2003; 23: 14-30.
- Daher EDF, Silva Júnior GBD, Brunetta DM, Pontes LB, Bezerra GP. [Rhabdomyolysis and acute renal failure after strenuous exercise and alcohol abuse: case report and literature review.] *São Paulo medical journal = Revista paulista de medicina* 2005; 123: 33-7.
- Bagley WH, Yang H, Shah KH. Rhabdomyolysis. *Internal and emergency medicine* 2007; 2: 210-8.
- Langen OD. Myoglobin and Myoglobinuria. *Acta Med Scand* 2009; 124: 213-26.
- Efstathiadis G, Voulgaridou A, Nikiforou D, Kyventidis A, Kourkouni E, Vergoulas G. Rhabdomyolysis updated. *Hippokratia* 2007; 11: 129-37.
- O'Connor FG, Brennan FH, Campbell W, Heled Y, Deuster P. Return to Physical Activity After Exertional Rhabdomyolysis. *Curr Sports Med Rep* 2008; 7: 328-31.
- Huerta-Alarín AL, Varon J, Marik PE. Bench-to-bedside review: Rhabdomyolysis - an overview for clinicians. *Crit Care* 2005; 9: 158-69.
- Sauret JM, Marinides G, Wang GK. Rhabdomyolysis. *Am Fam Phys* 2002; 65: 907-12.
- Walsworth M, Kessler T. Diagnosing exertional rhabdomyolysis: a brief review and report of two cases. *Military Med* 2001; 166: 275-7.
- Lin H, Chie W, Lien H. Epidemiological analysis of factors influencing an episode of exertional rhabdomyolysis in high school students. *Am J Sports Med* 2006; 34: 481-6.
- Gabow PA, Kaehny WD, Kelleher SP. The spectrum of rhabdomyolysis. *Medicine* 1982; 61: 141-52.
- Vanholder R, Sever MS, Ereke E, Lameire N. Rhabdomyolysis. *J Am Soc Nephrol* 2000; 11: 1553-61.
- Alpers JP, Jones LK. Natural history of exertional rhabdomyolysis: a population-based analysis. *Muscle & nerve* 2010; 42: 487-91.
- George M, Delgado A, Salhanick SD. Exertional rhabdomyolysis - when should we start worrying?: Case reports and literature review. *Pediatr Emerg Care* 2010; 26: 864-6.
- Schumann G, Bonora R, Ceriotti F, Clerc-Renaud P, Ferrero CA, Féraud G, et al. IFCC primary reference procedures for the measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37°C. *Clin Chem Labor Med* 2002; 40: 635-42.
- Rustad P, Felding P, Franzson L, Kairisto V, Lahti A, Mårtensson A, et al. The Nordic Reference Interval Project 2000: recommended reference intervals for 25 common biochemical properties. *Scand J Clin Labor Invest* 2004; 64: 271-84.
- Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P. Acute renal failure - definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit Care* 2004; 8: 204-12.
- Mogensen B. Slysagreiningar, áverkastig og áverkaskor. [vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/slysagreining_lyklunarkerfi/\\$file/Slysagreiningar_áverkastig_og_áverkaskor.PDF](http://vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/slysagreining_lyklunarkerfi/$file/Slysagreiningar_áverkastig_og_áverkaskor.PDF) - apríl 2014.
- R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vínarborg 2013. r-project.org/ - mars 2014.
- Melli G, Chaudhry V, Cornblath DR. Rhabdomyolysis: an evaluation of 475 hospitalized patients. *Medicine* 2005; 84: 377-85.
- Herráez García J, Torracchi Carrasco AM, Antolí-Royo AC, de la Fuente Blanco R, Santos Jiménez MT. [Rhabdomyolysis. A descriptive study of 449 patients]. *Medicina clínica* 2012; 39: 238-42.
- Hill OT, Wahi MM, Carter R 3rd, Kay AB, McKinnon CJ, Wallace RF. Rhabdomyolysis in the US Active Duty Army, 2004-2006. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 44: 442-9.
- Nichols GA, Koro CE. Does statin therapy initiation increase the risk for myopathy?: An observational study of 32,225 diabetic and nondiabetic patients. *Clin Therapeut* 2007; 29: 1761-70.
- Schiff HB, MacSearraigh ET, Kallmeyer JC. Myoglobinuria, rhabdomyolysis and marathon running. *Quart J Med* 1978; 47: 463-72.
- Sinert R, Kohl L, Rainone T, Scalea T. Exercise-induced rhabdomyolysis. *Ann Emerg Med* 1994; 23: 1301-6.
- Oh JY, Laidler M, Fiala SC, Hedberg K. Acute exertional rhabdomyolysis and triceps compartment syndrome during a high school football camp. *Sports Health* 2012; 4: 57-62.
- Rinard J, Clarkson PM, Smith LL, Grossman M. Response of males and females to high-force eccentric exercise. *J Sports Sci* 2000; 18: 229-36.
- Lee G. Exercise-Induced Rhabdomyolysis. *Rhode Island Med J* 2014; 97: 22-4.
- Line RL, Rust GS. Acute exertional rhabdomyolysis. *Ame Fam Phys* 1995; 52: 502-6.
- Clarkson PM. Exertional rhabdomyolysis and acute renal failure in marathon runners. *Sports Med* 2007; 37: 361-3.
- Moeckel-Cole SA, Clarkson PM. Rhabdomyolysis in a collegiate football player. *J Strength Cond Res* 2009; 23: 1055-9.
- DeFilippis EM, Kleiman DA, Derman PB, DiFelice CS, Eachempati SR. Spinning-induced rhabdomyolysis and the risk of compartment syndrome and acute kidney injury: Two cases and a review of the literature. *Sports Health* 2014; 6: 333-5.
- Shinde V, Shinde SR, Mali M. Exercise-induced rhabdomyolysis with acute kidney injury: A case report with review of literature. *Med J Dr. D.Y. Patil Uni* 2014; 7: 679-82.
- Wise JJ, Fortin PT. Bilateral, exercise-induced thigh compartment syndrome diagnosed as exertional rhabdomyolysis: A case report and review of the literature. *Am J Sports Med* 1997; 25: 126-9.

ENGLISH SUMMARY

Visits of patients with exertional rhabdomyolysis to the Emergency Department at Landspítali, The National University Hospital of Iceland in the years 2008-2012

Arnþjotur Björn Halldórsson^{1,2}, Elísabet Benedíktz³, Ísleifur Ólafsson⁴, Brynjólfur Mogensen^{1,2}

Introduction: Overexertion and too much training are among the multiple etiologies of rhabdomyolysis. Creatine kinase (CK) and myoglobine, released from skeletal muscle cells, are useful for diagnosis and follow-up. Acute kidney injury is a serious complication of myoglobine-mia. Literature on exertional rhabdomyolysis in the general population is scarce. The aim of this study was to investigate the epidemiology of exertional rhabdomyolysis among patients diagnosed at Landspítali The National University Hospital of Iceland in 2008-2012.

Materials and methods: The study was retrospective and observational. All patients presenting with muscle pain after exertion and elevated creatine kinase >1000 IU/L, during the period from 1 January 2008 to 31 December 2012, were included. Patients with CK elevations secondary to causes other than exertion were excluded. Variables included: patient number and gender, CK-levels, date of hospital admission, cause of rhabdomyolysis, location of injured muscle groups, length of hospital stay, complications and means of fluid replacement. Population figures of the capital region were gathered from Statistics Iceland and information on sport practice in the capital region from The National Olympic and Sports Association of Iceland.

Results: Exertional rhabdomyolysis was diagnosed in 54 patients, 18 females (33,3%) and 36 males (66,7%), or 8,3% of rhabdomyolysis cases from all causes in the study period (648 cases). Incidence in the capital region was 5,0/100.000 inhabitants per year in the study period. Median age was 28 years and median CK-level was 24.132 IU/L. CK-levels were higher among females but the difference between genders was not significant. Muscle groups of the upper and lower extremities were most frequently affected (89%). Thirty patients received intravenous fluids. They had significantly higher CK values than other patients. One patient developed acute kidney injury. Information on sport practice and physical training in the capital region was not available.

Conclusion: Exertional rhabdomyolysis is uncommon but mostly affects younger people. Information on the practice of exertion among males and females is not available but CK-levels were not significantly different between genders, age groups or different muscle groups. CK-levels were high but complications uncommon. Studies of exertional rhabdomyolysis in the general population are lacking.

¹Faculty of Medicine, University of Iceland, ²Research Institute in Emergency Medicine, The National University Hospital, ³Department of Quality and Patient Safety, The National University Hospital and ⁴Department of Clinical Biochemistry, The National University Hospital.

Key words: Rhabdomyolysis, exertion, sports, physical training, CK elevation.

Correspondence: Brynjólfur Mogensen, brynmog@landspitali.is

